

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-283552

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2002-084069

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 25.03.2002

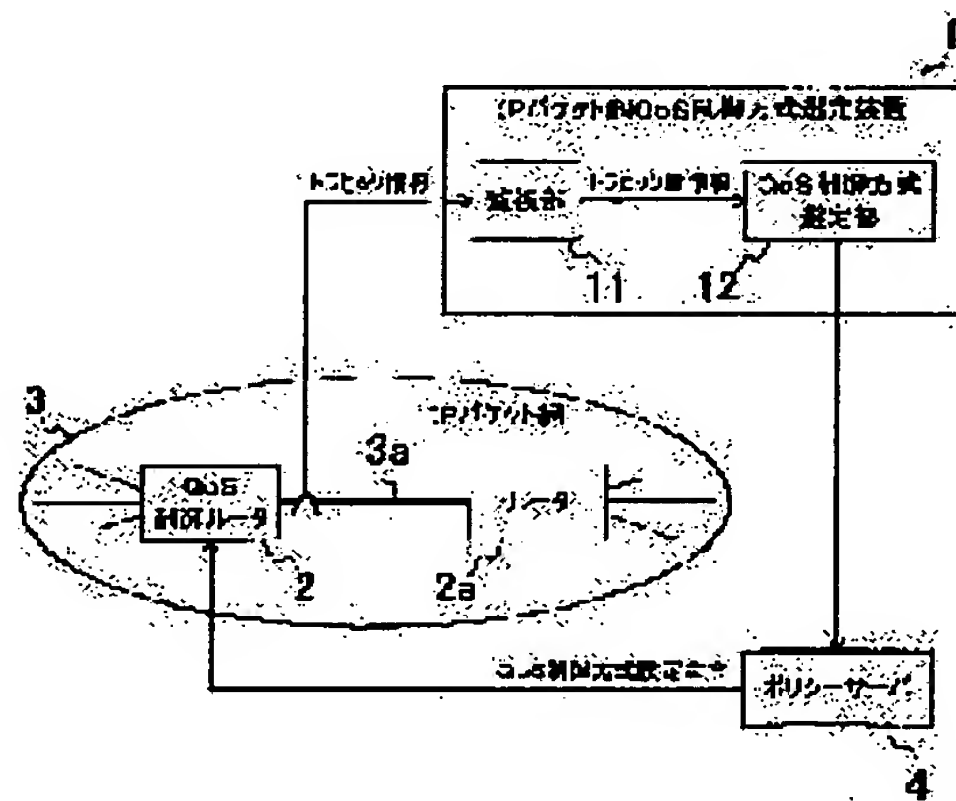
(72)Inventor : NAKAMIZO TETSUO
ORI KATSUNORI

(54) IP PACKET NETWORK QoS CONTROL SYSTEM SELECTING METHOD AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an IP packet network QoS control system selecting method and apparatus in which a QoS control system optimal for each QoS control router is automatically selected.

SOLUTION: The IP packet network QoS control system selecting apparatus has a monitoring part 11 for automatically acquiring traffic information periodically at a prescribed time interval to specify the character of input traffic in a QoS control router 2, and a QoS control system selecting part 12 for selecting the optimal QoS control system in the QoS control router 2 based upon the traffic volume specified from the traffic information acquired by the monitoring part 11, and for externally controlling a router setting device 4 to carry out required QoS control based on the selected QoS control system in the corresponding QoS control router 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-283552

(P2003-283552A)

(43) 公開日 平成15年10月3日 (2003.10.3)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 L 12/56

識別記号

2 0 0

F I

H 0 4 L 12/56

テーマコード(参考)

2 0 0 E 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-84069(P2002-84069)

(22) 出願日 平成14年3月25日 (2002.3.25)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 中溝 徹生

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 織 克典

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100071113

弁理士 菅 隆彦

Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HB17 LA03 LB05

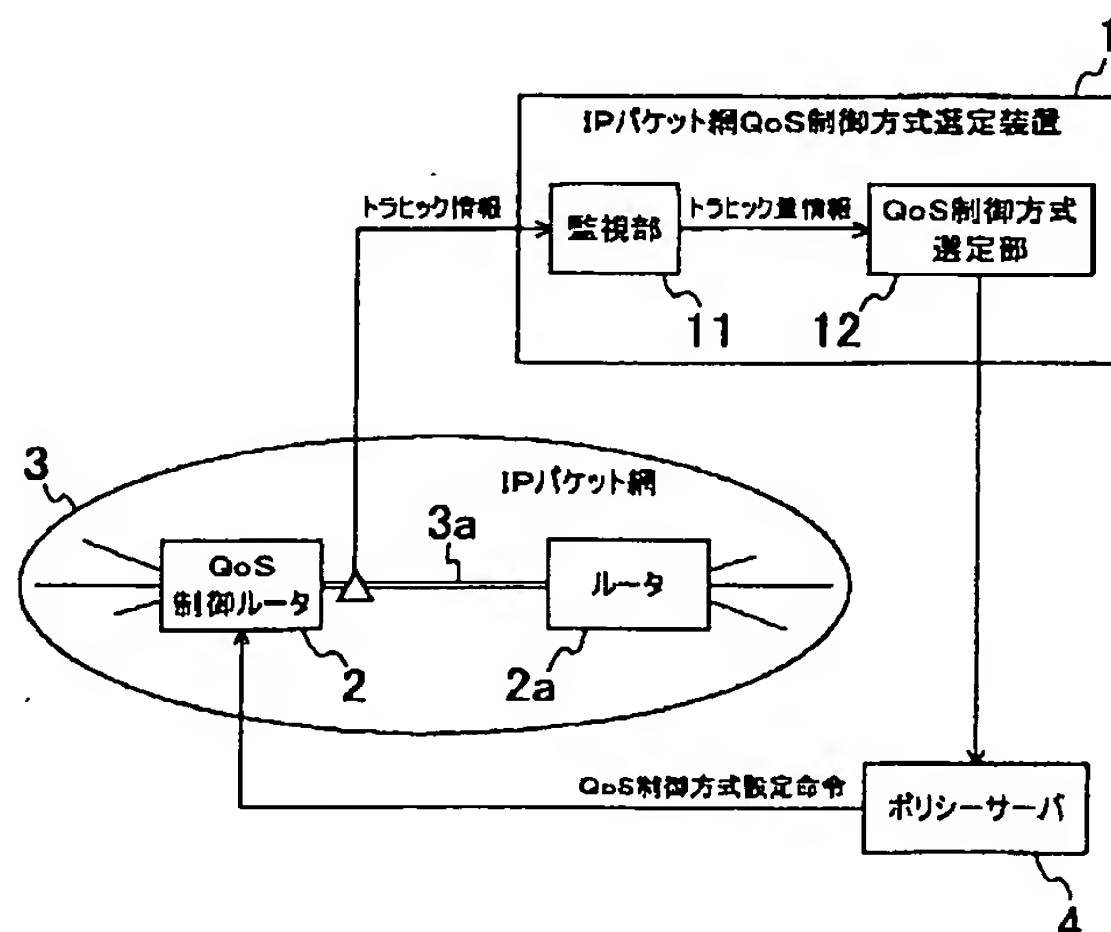
LC11 LE05

(54) 【発明の名称】 I P パケット網 Q o S 制御方式選定方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 各 Q o S 制御ルータ毎に最適な Q o S 制御方式を自動選定することの可能な I P パケット網 Q o S 制御方式選定方法及び装置の提供。

【解決手段】 Q o S 制御ルータ 2 における入力トラヒックの特質を特定しうるトラヒック情報を所定の時間間隔で周期的に自動取得する監視部 1 1 と、この監視部 1 1 により取得されたトラヒック情報から特定されるトラヒック量に基づいて、Q o S 制御ルータ 2 における最適な Q o S 制御方式を選定すると共に、その選定に係る Q o S 制御方式に基づく所要の Q o S 制御が、対応する Q o S 制御ルータ 2 において実行されるよう、ルータ設定装置 4 を外部制御する Q o S 制御方式選定部 1 2 とを有する特徴。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の QoS 制御方式に対応可能な複数の QoS 制御ルータにより、網内における VOPセッションの QoS 制御を行うよう構成された IP パケット網に適用され、各 QoS 制御ルータにおいて動作させるべき最適な QoS 制御方式をルータ設定装置の制御下で選定するための IP パケット網 QoS 制御方式選定方法であって、
前記各 QoS 制御ルータにおける入力トラヒックを監視して、当該入力トラヒックの特質を特定しうるトラヒック情報を自動的に取得し、
その取得した前記トラヒック情報から特定されるトラヒック量に基づいて、前記各 QoS 制御ルータにおける最適な前記 QoS 制御方式をそれぞれ選定し、
その選定した前記 QoS 制御方式を前記ルータ設定装置を通じ前記各 QoS 制御ルータに通知して、当該各 QoS 制御ルータに、該当する前記 QoS 制御方式に基づく所要の前記 QoS 制御をそれぞれ実行させる、
ことを特徴とする IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 2】 前記トラヒック情報の自動取得は、
所定の時間間隔で周期的に行う、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 3】 前記トラヒック量は、
前記各 QoS 制御ルータにおける前記入力トラヒック中の WWW コネクション及び VOP フローの各数、並びに前記各 QoS 制御ルータに固有のコーデック方式からなる、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 4】 前記 WWW コネクション及び前記 VOP フローは、
その種別を、前記入力トラヒックを構成する IP パケットの送信元ポート番号に基づいて特定する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 5】 前記コーデック方式は、
その種別を、前記 VOP フローと特定された当該 IP パケットのサイズに基づいて特定する、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 6】 前記 QoS 制御方式の選定は、
前記各 QoS 制御ルータにおける最適な前記 QoS 制御方式を目的関数としたときの 1 以上の制約条件を用いて行う、
ことを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 7】 前記制約条件は、
前記 WWW コネクション数、前記 VOP フロー数及び

前記コーデック方式の 3 要素から一義的に特定されるものである、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 8】 前記制約条件は、
前記 VOP セッションのエンドーエンドにおける人間の音質評価に基づいて事前に決定されたものである、
ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 9】 前記制約条件は、
MOS 平均値であり、
前記 QoS 制御方式の選定は、
前記各 QoS 制御ルータに関して、前記 MOS 平均値が最大のものをそれぞれ抽出することにより行う、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 10】 前記制約条件は、
前記 MOS 平均値の 95% 信頼幅を含み、
前記 QoS 制御方式の選定は、
前記各 QoS 制御ルータに関して、前記 95% 信頼幅が最小のものをそれぞれ抽出することにより行う、
ことを特徴とする請求項 9 に記載の IP パケット網 QoS 制御方式選定方法。

【請求項 11】 複数の QoS 制御方式に対応可能な複数の QoS 制御ルータにより、網内における VOPセッションの QoS 制御を行うよう構成された IP パケット網に適用され、各 QoS 制御ルータにおいて動作させるべき最適な QoS 制御方式をルータ設定装置の制御下で選定するための IP パケット網 QoS 制御方式選定装置であって、

前記各 QoS 制御ルータにおける入力トラヒックを監視して、当該入力トラヒックの特質を特定しうるトラヒック情報を所定の時間間隔で周期的に自動取得する監視手段と、

この監視手段により取得された前記トラヒック情報から特定されるトラヒック量に基づいて、前記各 QoS 制御ルータにおける最適な前記 QoS 制御方式をそれぞれ選定すると共に、その選定に係る前記 QoS 制御方式に基づく所要の前記 QoS 制御が、対応する前記各 QoS 制御ルータにおいてそれぞれ実行されるよう、前記ルータ設定装置を外部制御する QoS 制御方式選定手段と、を有する、ことを特徴とする IP パケット網 QoS 制御方式選定装置。

【請求項 12】 前記監視手段は、
前記入力トラヒックを構成する IP パケットの送信元ポート番号に基づいて、当該入力トラヒック中の WWW コネクション及び VOP フローの各数を特定する機能手段と、
前記 VOP フローと特定された当該 IP パケットのサイズに基づいて、前記各 QoS 制御ルータに固有のコー

デック方式を特定する機能手段と、を具備し、
前記QoS制御方式選定手段は、
前記各QoS制御ルータにおける最適な前記QoS制御方式を目的関数としたときの、前記監視手段により特定された前記WWWコネクション数、前記VoIPフロー数及び前記コーデック方式の3要素から一義的に特定される制約条件を用いることにより、所要のQoS制御方式を選定する機能手段を具備する、
ことを特徴とする請求項11に記載のIPパケット網QoS制御方式選定装置。

【請求項13】前記制約条件は、
前記VoIPセッションのエンドエンドにおける人間の音質評価に基づいて事前に決定されたMOS平均値と、
このMOS平均値の95%信頼幅とを含み、
前記QoS制御方式選定手段は、
前記各QoS制御ルータに関して、前記MOS平均値が最大であり、かつ、前記95%信頼幅が最小である前記QoS制御方式をそれぞれ選定する機能手段を具備する、
ことを特徴とする請求項12に記載のIPパケット網QoS制御方式選定装置。

【請求項14】前記QoS制御方式選定手段は、
前記WWWコネクション数、前記VoIPフロー数及び前記コーデック方式の3要素から、前記MOS平均値及び前記95%信頼幅を一義的に特定するためのトラヒック量対応テーブルを具備する、
ことを特徴とする請求項13に記載のIPパケット網QoS制御方式選定装置。

【請求項15】前記ルータ設定装置は、
前記各QoS制御ルータにおける前記QoS制御方式を制御することの可能なポリシーサーバである、
ことを特徴とする請求項11、12、13又は14に記載のIPパケット網QoS制御方式選定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IPパケット網QoS制御方式選定方法及び装置（IP：Internet Protocol, QoS：Quality of Service）に関し、詳しくは、複数のQoS制御方式に対応可能な複数のQoS制御ルータにより、網内におけるVoIPセッション（VoIP：Voice over IP）のQoS制御を行うよう構成されたIPパケット網に適用され、各QoS制御ルータにおいて動作させるべき最適なQoS制御方式をルータ設定装置の制御下で選定するためのIPパケット網QoS制御方式選定方法、及びその実施に直接使用するIPパケット網QoS制御方式選定装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】例えば、テレビ会議やインターネット電話など、常にリアルタイム性の要求されるVoIPセッ

ションの品質は、ネットワーク（IPパケット網）自体の品質劣化に非常に敏感である。特に、HTTP（Hypertext Transfer Protocol）やFTP（File Transfer Protocol）など、バースト性のあるWWWセッション（WWW：World Wide Web）に伴うトラヒックが、上記VoIPセッションと共に同一IPパケット網に混在している場合、このバーストの影響を受けやすい。

【0003】この影響を軽減するため、従来、IPパケット網内におけるVoIPセッションのQoS制御方式が多数提案されている。その代表的なものとしては、例えば、PQ（Priority Queuing）、WFQ（Weighted Fair Queuing）、CBQ（Class-Based Queuing）、FRR（First Re-Route）、RED（Random Early Detection）、WRED（Weighted Random Early Detection）、FIFO（First-In First-Out）などが存在する。

【0004】これら各QoS制御方式をVoIPセッションのQoS制御に適用する際の形態として、IPパケット網内に配置された複数のQoS制御ルータにより実行するものが知られているが、この種の適用形態において、各QoS制御ルータにおいて実際に何れのQoS制御方式を採用するかについては、ネットワーク管理者の経験に基づき人手と時間をかけて行われているのが実情である。

【0005】このため、初期のIPパケット網の設計時において、各QoS制御ルータ毎に採用すべきQoS制御方式が一旦決定されると、それを将来のIPパケット網の状態（拡張や設計変更など）に応じて柔軟に変更することは、極めて困難なものとなる。

【0006】こうした不都合に対処するため、近年、ポリシーサーバなどのルータ設定装置におけるGUI機能（GUI：Graphical User Interface）を利用することにより、各QoS制御ルータにおいて実行させるべきQoS制御の方式を外部制御により設定する技術が実用化するに至っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した各QoS制御方式には、それぞれ、VoIPセッションのQoS制御に際して最適の効果を及ぼす有効範囲が存在し、その動作の特徴には長所と短所が存在する。

【0008】このため、IPパケット網の輻輳時には、各QoS制御ルータにおけるQoS制御方式の選定が不適切であった場合、そのIPパケット網の輻輳を一層悪化させて、ネットワーク品質を低下させてしまう可能性がある。即ち、各QoSルータ毎のQoS制御方式の選定は、IPパケット網のトラヒック状態を十分考慮して行う必要がある。

【0009】しかしながら、各QoS制御ルータにおける所要のQoS制御方式の選定を上記ルータ設定装置を利用して行ったとしても、その選定作業自体は、依然、

ネットワーク管理者の経験に基づき人手と時間をかけて行われるに過ぎないため、各QoS制御ルータ毎に最適なQoS制御方式を選定することは、IPパケット網のバースト的な輻輳が起こりうる限り、事実上不可能であった。

【0010】ここにおいて、本発明の解決すべき主要な目的は、次のとおりである。

【0011】即ち、本発明の第1の目的は、各QoS制御ルータ毎に最適なQoS制御方式を自動選定することの可能なIPパケット網QoS制御方式選定方法及び装置を提供せんとするものである。

【0012】本発明の第2の目的は、所要のQoS制御方式の選定を、IPパケット網の現在のトラフィック状態に応じて随時に行うことの可能なIPパケット網QoS制御方式選定方法及び装置を提供せんとするものである。

【0013】本発明の第3の目的は、IPパケット網におけるVOPセッションの品質を常に最良の状態に維持することの可能なIPパケット網QoS制御方式選定方法及び装置を提供せんとするものである。

【0014】本発明の他の目的は、明細書、図面、特に特許請求の範囲の各請求項の記載から、自ずと明らかとなろう。

【0015】

【課題を解決するための手段】まず、本発明方法においては、各QoS制御ルータにおける入力トラフィックの特質を特定しうるトラフィック情報を自動的に取得し、そのトラフィック情報から特定されるトラフィック量に基づいて、各QoS制御ルータにおける最適なQoS制御方式をそれぞれ選定し、そのQoS制御方式をルータ設定装置を通じ各QoS制御ルータに通知して、当該各QoS制御ルータに、該当するQoS制御方式に基づく所要のQoS制御をそれぞれ実行させる、という特徴的構成手法を講じる。

【0016】一方、本発明装置においては、各QoS制御ルータにおける入力トラフィックの特質を特定しうるトラフィック情報を所定の時間間隔で周期的に取得する監視手段と、この監視手段により取得されたトラフィック情報から特定されるトラフィック量に基づいて、各QoS制御ルータにおける最適なQoS制御方式をそれぞれ選定すると共に、その選定に係るQoS制御方式に基づく所要のQoS制御が、対応する各QoS制御ルータにおいてそれぞれ実行されるよう、ルータ設定装置を外部制御するQoS制御方式選定手段とを具備させる、という特徴的構成手段を講じる。

【0017】さらに、具体的詳細に述べると、当該課題の解決では、本発明が次に列挙する新規な特徴的構成手法及び手段を採用することにより、前記目的を達成するよう為される。

【0018】即ち、本発明方法の第1の特徴は、複数の

QoS制御方式に対応可能な複数のQoS制御ルータにより、網内におけるVOPセッションのQoS制御を行うよう構成されたIPパケット網に適用され、各QoS制御ルータにおいて動作させるべき最適なQoS制御方式をルータ設定装置の制御下で選定するためのIPパケット網QoS制御方式選定方法であって、前記各QoS制御ルータにおける入力トラフィックを監視して、当該入力トラフィックの特質を特定しうるトラフィック情報を自動的に取得し、その取得した前記トラフィック情報から特定されるトラフィック量に基づいて、前記各QoS制御ルータにおける最適な前記QoS制御方式をそれぞれ選定し、その選定した前記QoS制御方式を前記ルータ設定装置を通じ前記各QoS制御ルータに通知して、当該各QoS制御ルータに、該当する前記QoS制御方式に基づく所要の前記QoS制御をそれぞれ実行させてなる、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にある。

【0019】本発明方法の第2の特徴は、上記本発明方法の第1の特徴における前記トラフィック情報の自動取得を、所定の時間間隔で周期的に行ってなる、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にある。

【0020】本発明方法の第3の特徴は、上記本発明方法の第1又は第2の特徴における前記トラフィック量が、前記各QoS制御ルータにおける前記入力トラフィック中のWWWコネクション及びVOPフローの各数、並びに前記各QoS制御ルータに固有のコーデック方式からなる、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にある。

【0021】本発明方法の第4の特徴は、上記本発明方法の第3の特徴における前記WWWコネクション及び前記VOPフローの種別を、前記入力トラフィックを構成するIPパケットの送信元ポート番号に基づいて特定してなる、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にある。

【0022】本発明方法の第5の特徴は、上記本発明方法の第4の特徴における前記コーデック方式の種別を、前記VOPフローと特定された当該IPパケットのサイズに基づいて特定してなる、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にある。

【0023】本発明方法の第6の特徴は、上記本発明方法の第1、第2、第3、第4又は第5の特徴における前記QoS制御方式の選定を、前記各QoS制御ルータにおける最適な前記QoS制御方式を目的関数としたときの1以上の制約条件を用いて行ってなる、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にある。

【0024】本発明方法の第7の特徴は、上記本発明方法の第6の特徴における前記制約条件が、前記WWWコネクション数、前記VOPフロー数及び前記コーデック方式の3要素から一義的に特定されるものである、IPパケット網QoS制御方式選定方法の構成採用にあ

る。

【0025】本発明方法の第8の特徴は、上記本発明方法の第6又は第7の特徴における前記制約条件が、前記V o I Pセッションのエンドーエンドにおける人間の音質評価に基づいて事前に決定されたものである、I Pパケット網Q o S制御方式選定方法の構成採用にある。

【0026】本発明方法の第9の特徴は、上記本発明方法の第8の特徴における前記制約条件が、M O S平均値であり、前記Q o S制御方式の選定を、前記各Q o S制御ルータに関して、前記M O S平均値が最大のものをそれぞれ抽出することにより行っている、I Pパケット網Q o S制御方式選定方法の構成採用にある。

【0027】本発明方法の第10の特徴は、上記本発明方法の第9の特徴における前記制約条件が、前記M O S平均値の95%信頼幅を含み、前記Q o S制御方式の選定を、前記各Q o S制御ルータに関して、前記95%信頼幅が最小のものをそれぞれ抽出することにより行っている、I Pパケット網Q o S制御方式選定方法の構成採用にある。

【0028】一方、本発明装置の第1の特徴は、複数のQ o S制御方式に対応可能な複数のQ o S制御ルータにより、網内におけるV o I PセッションのQ o S制御を行うよう構成されたI Pパケット網に適用され、各Q o S制御ルータにおいて動作させるべき最適なQ o S制御方式をルータ設定装置の制御下で選定するためのI Pパケット網Q o S制御方式選定装置であって、前記各Q o S制御ルータにおける入力トラヒックを監視して、当該入力トラヒックの特質を特定しうるトラヒック情報を所定の時間間隔で周期的に自動取得する監視手段と、この監視手段により取得された前記トラヒック情報から特定されるトラヒック量に基づいて、前記各Q o S制御ルータにおける最適な前記Q o S制御方式をそれぞれ選定すると共に、その選定に係る前記Q o S制御方式に基づく所要の前記Q o S制御が、対応する前記各Q o S制御ルータにおいてそれぞれ実行されるよう、前記ルータ設定装置を外部制御するQ o S制御方式選定手段とを有してなる、I Pパケット網Q o S制御方式選定装置の構成採用にある。

【0029】本発明装置の第2の特徴は、上記本発明装置の第1の特徴における前記監視手段が、前記入力トラヒックを構成するI Pパケットの送信元ポート番号に基づいて、当該入力トラヒック中のWWWコネクション及びV o I Pフローの各数を特定する機能手段と、前記V o I Pフローと特定された当該I Pパケットのサイズに基づいて、前記各Q o S制御ルータに固有のコーデック方式を特定する機能手段とを具備し、前記Q o S制御方式選定手段が、前記各Q o S制御ルータにおける最適な前記Q o S制御方式を目的関数としたときの、前記監視手段により特定された前記WWWコネクション数、前記V o I Pフロー数及び前記コーデック方式の3要素から

一義的に特定される制約条件を用いることにより、所要のQ o S制御方式を選定する機能手段を具備してなる、I Pパケット網Q o S制御方式選定装置の構成採用にある。

【0030】本発明装置の第3の特徴は、上記本発明装置の第2の特徴における前記制約条件が、前記V o I Pセッションのエンドーエンドにおける人間の音質評価に基づいて事前に決定されたM O S平均値と、このM O S平均値の95%信頼幅とを含み、前記Q o S制御方式選定手段が、前記各Q o S制御ルータに関して、前記M O S平均値が最大であり、かつ、前記95%信頼幅が最小である前記Q o S制御方式をそれぞれ選定する機能手段を具備してなる、I Pパケット網Q o S制御方式選定装置の構成採用にある。

【0031】本発明装置の第4の特徴は、上記本発明装置の第3の特徴における前記Q o S制御方式選定手段が、前記WWWコネクション数、前記V o I Pフロー数及び前記コーデック方式の3要素から、前記M O S平均値及び前記95%信頼幅を一義的に特定するためのトラヒック量対応テーブルを具備してなる、I Pパケット網Q o S制御方式選定装置の構成採用にある。

【0032】本発明装置の第5の特徴は、上記本発明装置の第1、第2、第3又は第4の特徴における前記各Q o S制御ルータにおける前記Q o S制御方式を制御することの可能なポリシーサーバである、I Pパケット網Q o S制御方式選定装置の構成採用にある。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、添付図面を参照しつつ、装置例及びこれに対応する方法例を挙げて説明する。

【0034】（装置例）まず、図1は、本発明の一装置例に係るI Pパケット網Q o S制御方式選定装置の構成をその適用ネットワーク構成と共に示す図である。

【0035】同図に示すように、この装置例に係るI Pパケット網Q o S制御方式選定装置1は、複数のQ o S制御方式に対応可能なQ o S制御ルータ2により、網内におけるV o I PセッションのQ o S制御を行うよう構成されたI Pパケット網3に適用され、Q o S制御ルータ2において動作させるべき最適なQ o S制御方式を、当該Q o S制御ルータ2におけるQ o S制御方式を制御することの可能なポリシーサーバ4の（ルータ設定装置）の制御下で選定するために、監視部11と、Q o S制御方式選定部12とを有して構成される。

【0036】なお、図示のI Pパケット網3には、1つのQ o S制御ルータ2のみしか示されていないが、実際には、これと同様の形態をなす複数のQ o S制御ルータ（2）が存在する。また、I Pパケット網3には、Q o S制御機能を具備していない通常のルータ2aが混在していてもよい。

【0037】ここで、監視部11は、Q o S制御ルータ

2における入力トラヒック（即ち、QoS制御対象回線3aのトラヒック）を監視して、当該入力トラヒックの特質を特定しうるトラヒック情報を所定の時間間隔で周期的に自動取得する他、その入力トラヒックを構成するIPパケットの送信元ポート番号に基づいて、当該入力トラヒック中のWWWコネクション及びVoIPフローの各数を特定すると共に、VoIPフローと特定された当該IPパケットのサイズに基づいて、当該QoS制御ルータ2に固有のコーデック方式を特定するよう機能する。

【0038】QoS制御方式選定部12は、監視部11により取得されたトラヒック情報から特定されるトラヒック量に基づいて、QoS制御ルータ2における最適なQoS制御方式をそれぞれ選定すると共に、その選定に係るQoS制御方式に基づく所要のQoS制御が、対応するQoS制御ルータ2において実行されるよう、ルータ設定装置4を外部制御する他、QoS制御ルータ2における最適なQoS制御方式を目的関数としたときの、監視部11により特定されたWWWコネクション数、VoIPフロー数及びコーデック方式の3要素から一義的に特定される制約条件を用いることにより、所要のQoS制御方式を選定するよう機能する。

【0039】なお、上記制約条件としては、VoIPセッションのエンドーエンドにおける人間の音質評価（5段階評価）に基づいて事前に決定されたMOS平均値

（MOS：Mean Opinion Score）と、このMOS平均値の95%信頼幅とを含み、この場合において、上記QoS制御方式選定部12は、該当するQoS制御ルータ2に関し、MOS平均値が最大であり、かつ、95%信頼幅が最小であるQoS制御方式を選定するよう機能する。

【0040】また、同QoS制御方式選定部12は、所要のQoS制御方式の選定に際し、上記制約条件として、まず、MOS平均値 ≥ 2.0 又は95%信頼幅 ≤ 0.35 の何れかを満足するQoS制御方式を選定し、その後、目的関数が最大となる（即ち、MOS平均値が最大かつ95%信頼幅が最小の）1つのQoS制御方式を選定するよう機能する。

【0041】次に、図2及び図3は、それぞれ、図1に示したQoS制御方式選定部12に保持されるトラヒック量対応テーブル及びQoS制御番号対応テーブルの詳細を示す図である。

【0042】まず、図2に示すように、QoS制御方式選定部12には、上述のWWWコネクション数、VoIPフロー数及びコーデック方式の3要素から、MOS平均値及び95%信頼幅を一義的に特定するためのトラヒック量対応テーブル12aが保持される。

【0043】即ち、このトラヒック量対応テーブル12aは、図示の「G. 711 μ law」により示されるコーデック方式を大分類としながら、「W」により示され

るWWWコネクション数及び「V」により示されるVoIPフロー数から、「QoS制御番号（図示の「QoS番号」）」により特定されるQoS制御方式毎（行方向）のQoS平均値（図示の「平均値」）及び「95%信頼幅」を一義的に特定しうるよう構成されている。

【0044】そして、以上の形態のトラヒック量対応テーブル12aは、IPパケット網3に存在する複数のQoS制御ルータ（2）において採用されている全てのコーデック方式に対応しうるよう、例えば、「G. 729」、「DVI4」、「G. 723-1」など所要の各コーデック方式を大分類として、それぞれ設定される（これら例示の大分類については図示せず）。

【0045】一方、図3に示すように、QoS制御番号対応テーブル12bには、例えば、「PQ」、「WFQ」、「WRR」、「WRED」、「FIFO」など、IPパケット網3に存在する複数のQoS制御ルータ（2）において対応可能とされる全てのQoS制御方式に対して、前述のQoS制御番号がそれぞれ割り当てられており、図2に示したトラヒック量対応テーブル12aとの関係において、当該QoS制御番号を指定することにより、対応するQoS制御方式が一義的に特定されるようになっている。

【0046】（方法例）続いて、以上のように構成された装置例により実施されるIPパケット網QoS制御方式選定方法の具体例を説明する。

【0047】まず、このIPパケット網QoS制御方式選定方法は、IPパケット網QoS制御方式選定装置1における監視部11が、QoS制御ルータ2における入力トラヒック（即ち、QoS制御対象回線3aのトラヒック）を監視して、当該入力トラヒックの特質を特定しうるトラヒック情報を所定の時間間隔で周期的に自動取得することにより開始される。

【0048】即ち、監視部11は、QoS制御ルータ2の出力インターフェースから、対応するIPパケットを取得し、さらに、そのIPパケットのヘッダから、所要のトラヒック情報（図1参照）として、ある時刻tにおける送信元IPアドレス：addr_s(t)と、送信元ポート番号：port_s(t)と、送信先IPアドレス：addr_d(t)と、送信先ポート番号：port_d(t)と、当該IPパケットのサイズ：Byte(t)とからなるパケット情報を抽出する。

【0049】なお、以上のパケット情報は、上記監視部11（又はポリシーサーバ4でも可）に事前設定されたMIB（Management Information Base. 状態情報ベース）を用いて抽出したり、或いは、同監視部11（同前）から、対応するUNIX（登録商標）コマンドを送出して抽出することが可能である。

【0050】次に、監視部11は、取得したトラヒック情報中に含まれる送信元ポート番号：port_s(t)に基づき、該当する上記入力トラヒックを構成するIPパケッ

トの種別を特定する。

【0051】即ち、監視部11は、送信元ポート番号：port_s(t) が、「80 (HTTPセッション)」や「8080 (HTTPプロキシセッション)」などの値であった場合には、当該IPパケットの種別をWWWコネクションと特定し、それが「80」を含む周知ポート (well-knownポート) 以外の値であった場合には、当該IPパケットの種別をV o I Pフローと特定する (見なす) ようにする。

【0052】また、以上のWWWコネクション及びV o I Pフローの特定と同時に、監視部11は、V o I Pフローと特定した当該IPパケットのサイズに基づいて、該当するQ o S制御ルータ2に固有のコーデック方式を特定するようにする。

【0053】次に、監視部11は、上記WWWコネクション及びV o I Pフローの各数を特定するため、先に取得したトラヒック情報を、それぞれ、送信元IPアドレス：addr_s[i]、送信元ポート番号：port_s[i]、送信先IPアドレス：addr_d[i]、送信先ポート番号：port_d[i]、及びパケットサイズ：Byte[i]として、図4に示す監視部11内のトラヒック情報取得テーブル11aに記録する。

【0054】但し、「i」は、トラヒック情報取得テーブル11a内の情報番号であり、その最大値は「n」とする (「n」は、IPパケット網3内の総トラヒック数を表しており、同IPパケット網3内に新たなトラヒックが検出されると1増加し、当該トラヒックが消滅すると1減少する)。

【0055】ここで、監視部11は、 $1 \leq i \leq n$ の全範囲において、時刻tで取得したトラヒック情報が、トラヒック情報取得テーブル11a内に存在しなければ (何れにも一致しなければ)、新たなトラヒックが検出されたとして、これを同トラヒック情報取得テーブル11aに追加する。これに対し、 $1 \leq i \leq n$ の全範囲において、トラヒック情報取得テーブル11aに一旦記録したトラヒック情報が、ある一定時間参照されなければ、監視部11は、同トラヒック情報取得テーブル11aから、該当するトラヒック情報を削除する。

【0056】そして、監視部11は、以上のようにして時刻t毎に更新されるトラヒック情報取得テーブル11aから、その時刻tにおけるWWWコネクション数：W及びV o I Pフロー数：V、並びにQ o S制御ルータ2に固有のコーデック方式：codecを、図5に示す監視部11内のトラヒック量取得テーブル11bに随時記録する (但し、コーデック方式：codecについては固定的)。

【0057】そして最後に、監視部11は、時刻tにおいて記録したトラヒック量取得テーブル11bの内容を、トラヒック量情報 (図1参照) として、その次段に位置するQ o S制御方式選定部12に与える。なお、こ

こでは、図示のように、ある時刻tにおけるWWWコネクション数：Wが「20」、V o I Pフロー数：Vが「10」であったとし、コーデック方式：codecが、図2の説明でふれた「G. 711 μ l a w」であったとする。

【0058】次に、IPパケット網Q o S制御方式選定装置1におけるQ o S制御方式選定部12は、監視部11から与えられたトラヒック量情報をキーとして、自らに事前に保持されたトラヒック量対応テーブル12aを検索することにより、Q o S制御ルータ2における最適なQ o S制御方式を選定する。

【0059】即ち、Q o S制御方式選定部12は、上記トラヒック量情報に含まれるWWWコネクション数：W、V o I Pフロー数：V及びコーデック方式：codecの3要素から、Q o S制御ルータ2における最適なQ o S制御方式を目的関数としたときの (1以上の) 制約条件、即ち、V o I Pセッションのエンドーエンドにおける人間の音質評価に基づいて事前に決定されたMOS平均値と、このMOS平均値の95%信頼幅とを一義的に特定するために、まず最初に、上記トラヒック量対応テーブル12aを参照する。

【0060】なお、最適なQ o S制御方式を選定するための基準として、上記MOS平均値の95%信頼幅を含めたことにより、当該MOS平均値のみによる場合に比べ、所要のQ o S制御方式の選定をより詳細に行うことが可能となる。

【0061】次に、Q o S制御方式選定部12は、同トラヒック量対応テーブル12aの参照結果に基づき、上記3要素から特定されるMOS平均値及び95%信頼幅の組み合わせを、存在する全てのQ o S制御番号に関して取得し、この取得したMOS平均値及び95%信頼幅の組み合わせを、該当するQ o S制御番号との対応付けを図りながら、図6に示すQ o S制御方式選定部12内の制約条件取得テーブル12cに記録する。

【0062】次に、Q o S制御方式選定部12は、同制約条件取得テーブル12cに記録したMOS平均値及び95%信頼幅の組み合わせのうち、制約条件としてMOS平均値 ≥ 2.0 又は95%信頼幅 ≤ 0.35 の何れかを満足するものを抽出し、この抽出したMOS平均値及び95%信頼幅の組み合わせを、該当するQ o S制御番号との対応付けを図りながら、さらに、図7に示すQ o S制御方式選定部12内の制約条件抽出テーブル12dに記録する。なお、ここでは、図示のように、Q o S制御番号「2」及び「3」におけるMOS平均値及び95%信頼幅の組み合わせが抽出されて、制約条件抽出テーブル12dに記録されたものとする。

【0063】次に、Q o S制御方式選定部12は、制約条件抽出テーブル12dに記録したMOS平均値及び95%信頼幅の組み合わせのうち、目的関数が最大となる組み合わせ、即ち、MOS平均値が最大かつ95%信頼幅が

最小の組み合わせを選定し、さらに、その組み合わせに対応するQoS制御番号「3」を検索キーとして、自らに事前に保持されたQoS制御番号対応テーブル12bを検索することにより、QoS制御ルータ2における最適なQoS制御方式として「WRR」を選定する。

【0064】そして、QoS制御方式選定部12は、その選定したQoS制御方式を表す情報を、IPパケット網QoS制御方式選定装置1外部のポリシーサーバ4に与える。但し、今回の時刻tにおいて選定したQoS制御方式が、前回の時刻t-1において選定したQoS制御方式と等しい場合、QoS制御方式選定部12は、上記QoS制御方式を表す情報を前記ポリシーサーバ4に与えることなく、次の時刻t+1における処理が行われるまで待機する。

【0065】そして最後に、ポリシーサーバ4は、IPパケット網QoS制御方式選定装置1におけるQoS制御方式選定部12から、所要のQoS制御方式を表す情報が与えられると、これに該当する「WRR」に関するQoS制御方式設定命令(図1参照)を、IPパケット網3内の該当するQoS制御ルータ2に通知して、当該QoS制御ルータ2に、該当するQoS制御方式に基づく所要のQoS制御を実行させ、以下、次の時刻t+1における処理が行われるまで待機する。

【0066】そして、以上に説明したIPパケット網QoS制御方式選定装置1における監視部11及びQoS制御方式選定部12における各処理、並びにポリシーサーバ4における処理が、IPパケット網3内に存在する全てのQoS制御ルータ(2)に関して実行され、以上により、このIPパケット網QoS制御方式選定方法が実現されるようになる。

【0067】以上、本発明の実施の形態につき、装置例及びこれに対応する方法例を挙げて説明したが、本発明は、必ずしも上述した手段及び手法にのみ限定されるものではなく、本発明にいう目的を達成し、後述の効果を有する範囲内において、適宜変更実施することが可能なものである。

【0068】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に

よれば、各QoS制御ルータ毎に最適なQoS制御方式を自動選定することが可能になると共に、所要のQoS制御方式の選定が、IPパケット網の現在のトラヒック状態に応じて随時に行われるようになり、この結果、IPパケット網におけるVoIPセッションの品質が常に最良の状態に維持されるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一装置例に係るIPパケット網QoS制御方式選定装置の構成をその適用ネットワーク構成と共に示す図である。

【図2】図1に示したQoS制御方式選定部に保持されるトラヒック量対応テーブルの詳細を示す図である。

【図3】図1に示したQoS制御方式選定部に保持されるQoS制御番号対応テーブルの詳細を示す図である。

【図4】図1に示した監視部で生成されるトラヒック情報取得テーブルの詳細を示す図である。

【図5】図1に示した監視部で生成されるトラヒック量抽出テーブルの詳細を示す図である。

【図6】図1に示したQoS制御方式選定部で生成される制約条件取得テーブルの詳細を示す図である。

【図7】図1に示したQoS制御方式選定部で生成される制約条件抽出テーブルの詳細を示す図である。

【符号の説明】

1…IPパケット網QoS制御方式選定装置

11…監視部

11a…トラヒック情報取得テーブル

11b…トラヒック量抽出テーブル

12…QoS制御方式選定部

12a…トラヒック量対応テーブル

12b…QoS制御番号対応テーブル

12c…制約条件取得テーブル

12d…制約条件抽出テーブル

2…QoS制御ルータ

2a…(通常の)ルータ

3…IPパケット網

3a…QoS制御対象回線

4…ポリシーサーバ

【図3】

QoS制御番号	QoS制御方式
1	PQ
2	WFQ
3	WRR
4	WRED
5	FIFO
⋮	⋮

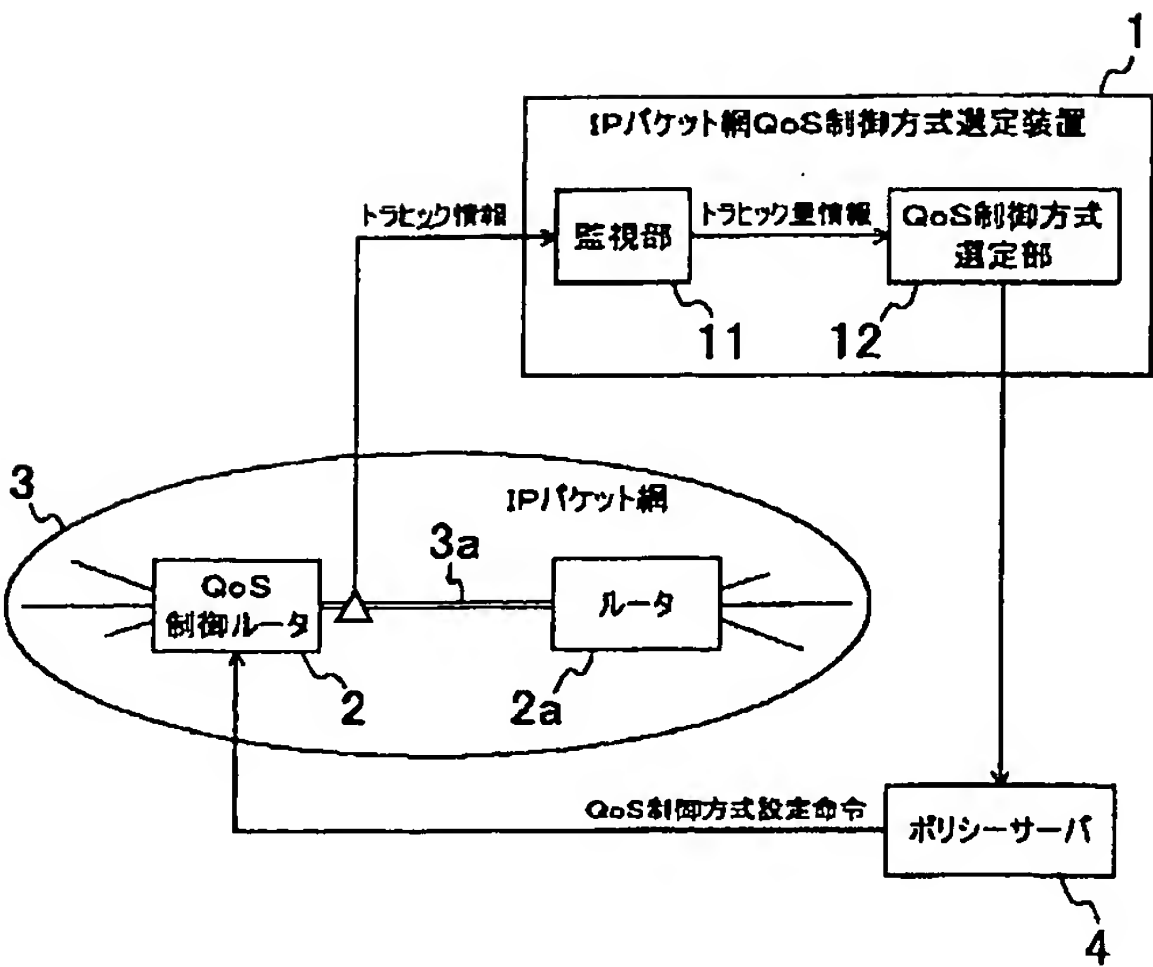
【図4】

情報番号	送信元IPアドレス	送信元ポート番号	送信先IPアドレス	送信先ポート番号	パケットサイズ(Byte)
1	000.ΔΔ.□□.×××	10108	××.00.▽△.□□□	1024	172
2	●●●.▲▲.■●.★★	80	▲▲.▲▲.▽▽.●●	3088	1500
3	●●.▽▽.○○.◆◆	63622	△△△.□□□.○○○.××	4498	172
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図5】

	値
W	20
V	10
codec	G.711 μlaw

【図 1】



【図 2】

12a

[G.711 μ law]

QoS番号=1:V=1			QoS番号=1:V=2			QoS番号=1:V=10		
W	平均値	信頼幅	W	平均値	信頼幅	W	平均値	信頼幅
1	4.8	0.1225	1	4.8	0.1850	1	3.7	0.1250
2	4.8	0.1242	2	4.6	0.1882	2	3.6	0.1882
...
20	3.8	0.3568	20	3.5	0.3846	20	2.4	0.3804
...

QoS番号=2:V=1			QoS番号=2:V=2			QoS番号=2:V=10		
W	平均値	信頼幅	W	平均値	信頼幅	W	平均値	信頼幅
1	4.8	0.425	1	4.5	0.1850	1	3.3	0.253
2	4.3	0.432	2	4.2	0.1882	2	3.2	0.338
...
20	2.4	0.558	20	2.1	0.3846	20	1.8	0.3408
...

【図 6】

12c

QoS制御番号	MOS平均値	95%信頼幅
1	2.4	0.3804
2	1.8	0.3408
3	2.3	0.1248
4	1.2	0.4271
...

【図 7】

12d

QoS制御番号	MOS平均値	95%信頼幅
2	1.8	0.3408
3	2.3	0.1248